

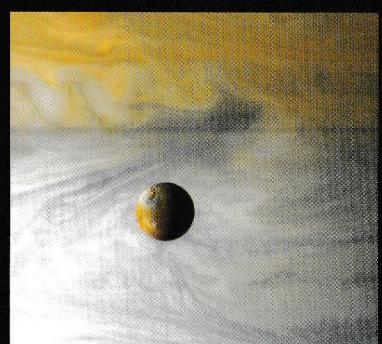
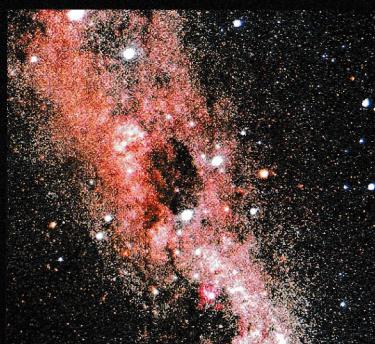
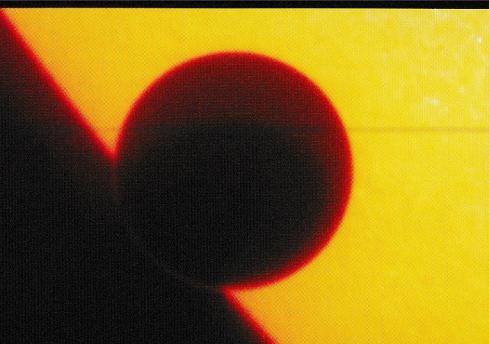


ATLAS *ilustrat al* UNIVERSULUI

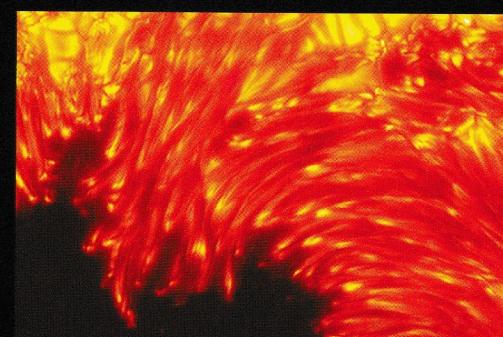
MARK A. GARLICK

Hărți de
WIL TIRION

LITERA®
București
2019



Cuvânt-înainte	9		
Dimensiunea Universului	10		
PĂMÂNTUL ȘI LUNA	14	STELELE APROPIATE	112
Cartografirea Pământului și a Lunii	16	Harta stelelor apropiate	114
Pământ	18	Soarele	116
Luna	24	Determinarea distanței până la stele	124
		Clasificarea stelelor	126
SISTEMUL SOLAR INTERIOR	34	Sisteme stelare duble și multiple	128
Harta Sistemului Solar Interior	36	Sisteme planetare noi	130
Mercur	38	Descoperirea stelelor	132
Venus	46	Observarea cerului	134
Marte	56		
Asteroizii	66		
SISTEMUL SOLAR EXTERIOR	70	VECINĂTATEA LOCALĂ	136
Harta Sistemului Solar Exterior	72	Harta Vecinătății Locale	138
Jupiter	74	Mediul Interstelar	140
Saturn	84	Norii moleculari	142
Uranus	92	Formarea stelelor	144
Neptun	98	„Fabrica” de stele Orion	146
Pluto și Charon	104	Roiuri deschise	148
Centura lui Kuiper	106	Stele variabile	150
Dincolo de Centura lui Kuiper	108	Evoluția stelelor	152
Viața Sistemului Solar	110	Moartea stelelor	154
		Reziduuri stelare	158



CALEA LACTEE	160	HARTA CERULUI	204
Harta Căii Lactee	162	Cerul nocturn	206
Discul	164	Primăvara nordică	208
Centrul galaxiei	166	Vara nordică	212
Roiuri globulare	168	Toamna nordică	216
Haloul și materia întunecată	170	Iarna nordică	220
GRUPUL LOCAL	172	Primăvara sudică	224
Harta Grupului Local	174	Vara sudică	228
Galaxii satelit	176	Toamna sudică	232
Galaxii-spirale	178	Iarna sudică	236
Galaxii eliptice și neregulate	180	CONSTELAȚIILE	240
Galaxii în interacțiune	182	Harta constelațiilor	242
UNIVERSUL DE GALAXII	184	De la Andromeda la Virgo	244
Harta Universului	186	Valori maxime din Univers	292
Expansiunea Universului	188	Glosar	294
Roiuri de galaxii	190	Index	296
Galaxii active	192	Mulțumiri	303
Superroiuri și viduri	194		
Fondul cosmologic de radiații	196		
Big Bang-ul și primele trei minute	198		
O scură istorie a Universului	200		
Viitorul Universului	202		

Universul este mult mai mare decât poate concepe mintea omului.

Dar ceea ce nu poate fi pătruns, poate fi totuși demonstrat.

Fiecare dintre primele opt capitole ale atlasului de față debutează cu o hartă care înfățișează regiunea despre care se vorbește în respectivul capitol. Aceste hărți sunt prezentate în următoarele patru pagini, fiecare derivând din cea anterioară.

Kilometrul
Astronomii preferă sistemul internațional de unități (sau sistemul metric). Graficele care se referă la sistemul Pământ-Lună folosesc numai kilometrul.

PĂMÂNTUL ȘI LUNA

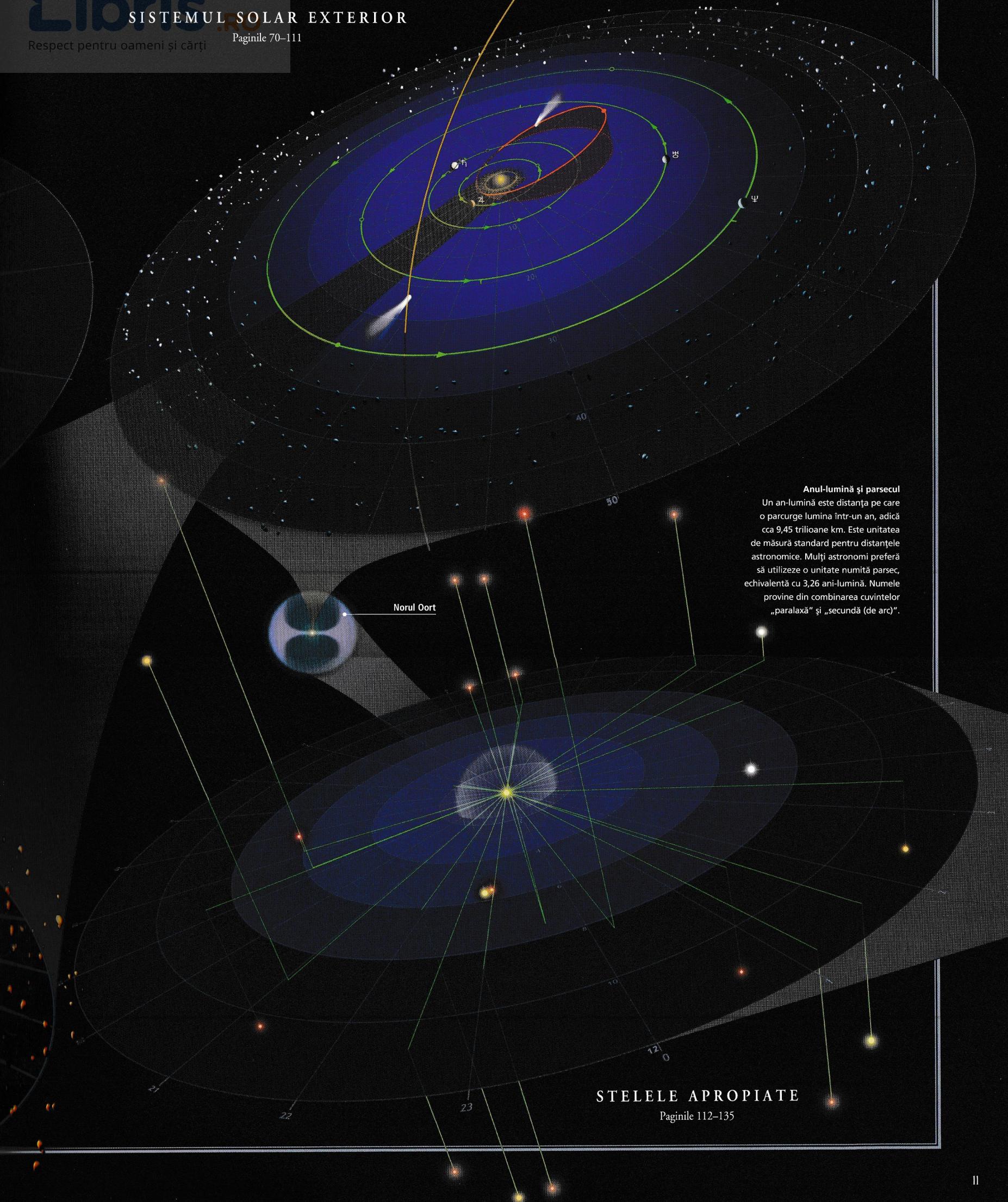
Paginiile 14–33

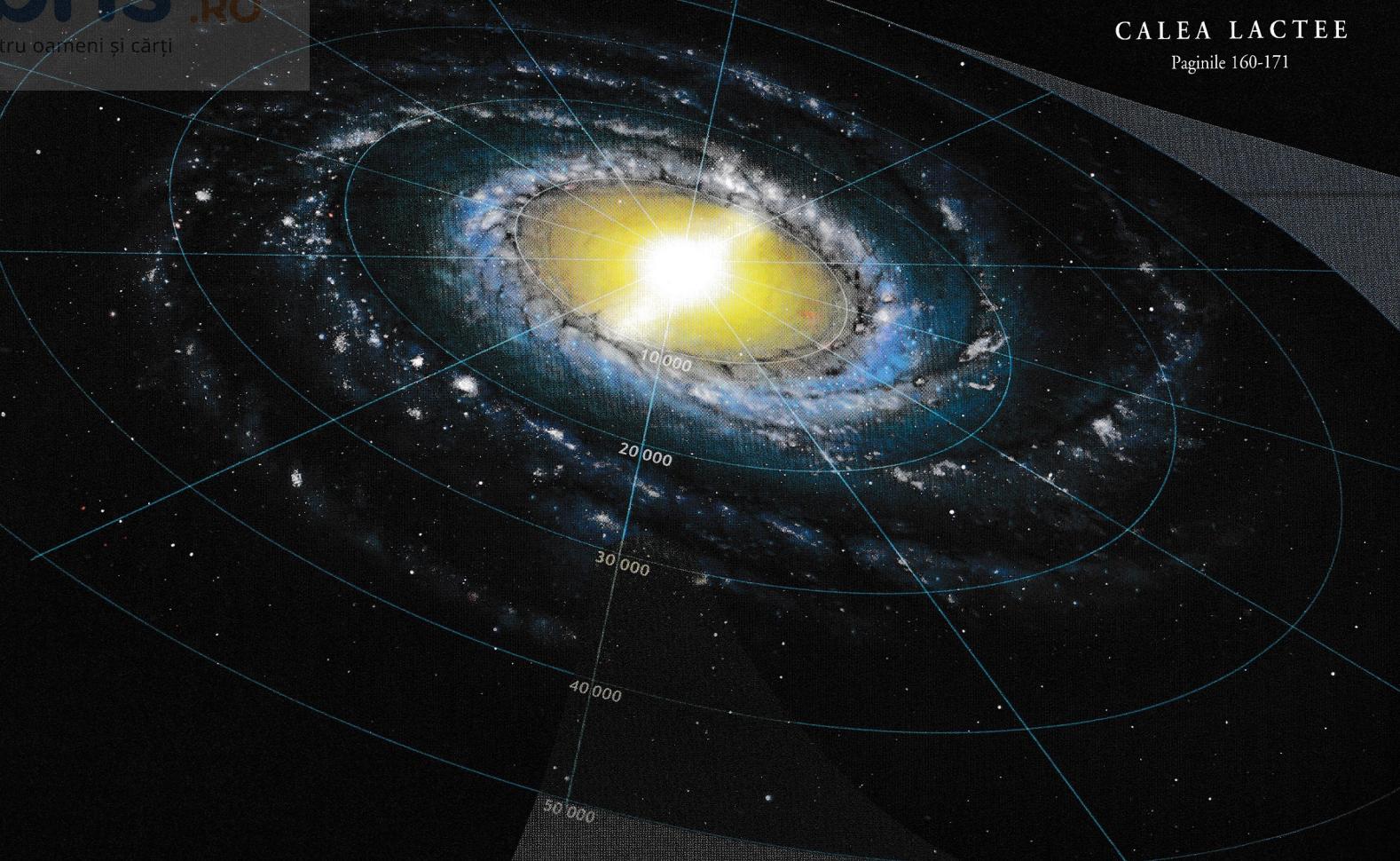
Unitățile astronomice

Unitatea astronomică este distanța medie dintre Pământ și Soare, de aproximativ 150 milioane km. Este unitatea standard de măsură atunci când vorbim despre Sistemul Solar.

SISTEMUL SOLAR INTERIOR

Paginiile 34–69

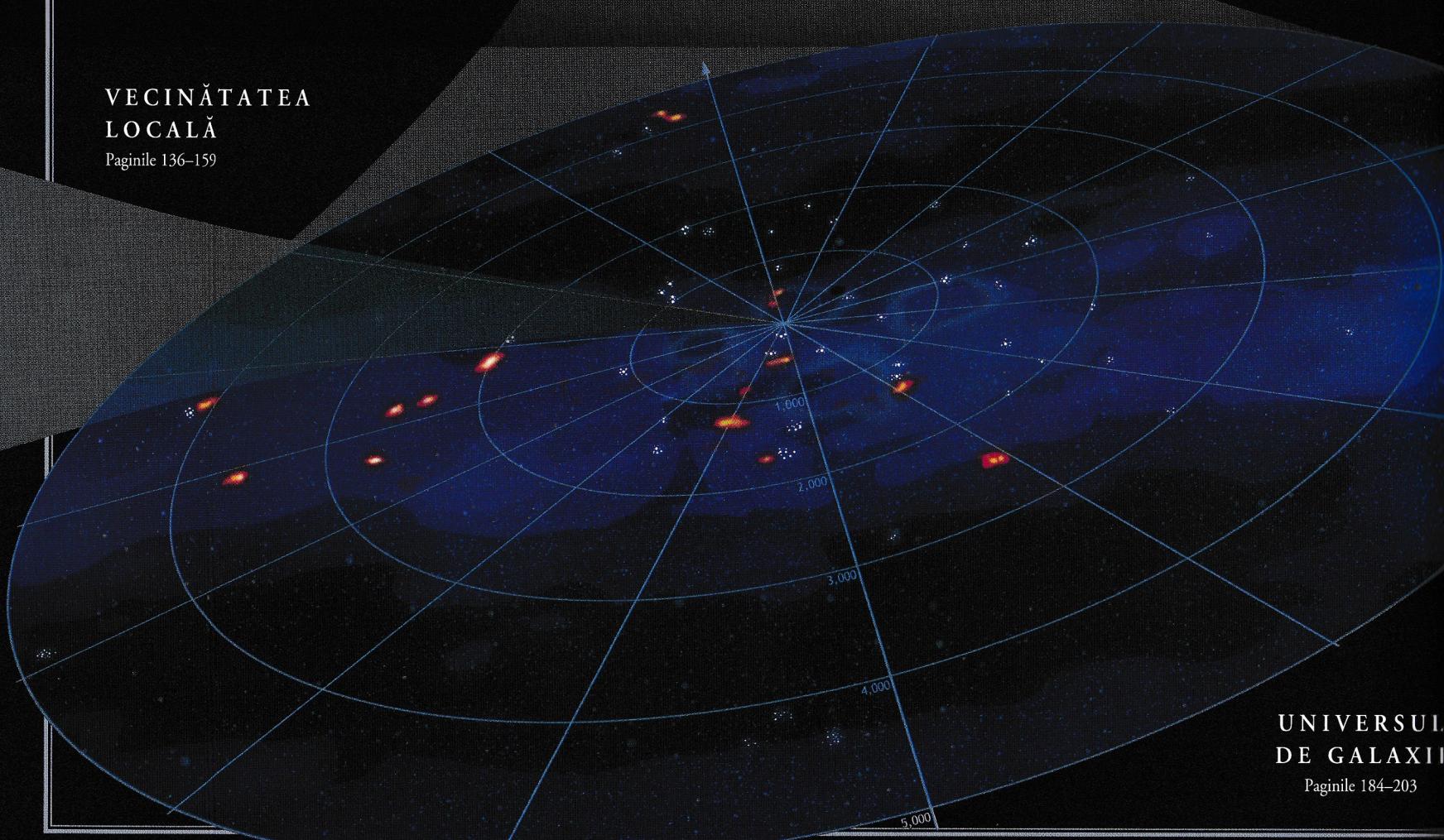




10,000
20,000
30,000
40,000
50,000

VECINĂTATEA LOCALĂ

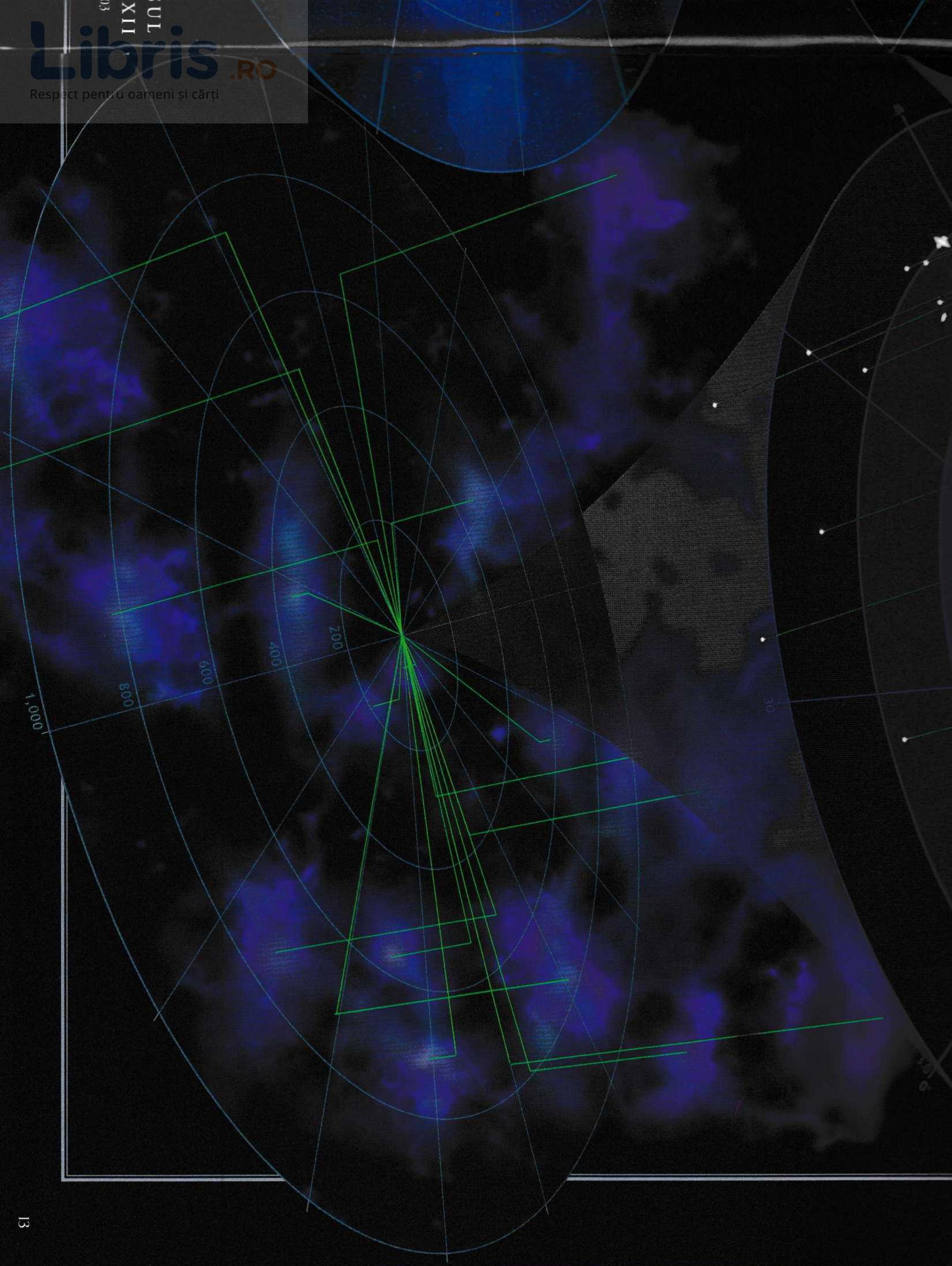
Paginile 136-159



1,000
2,000
3,000
4,000
5,000

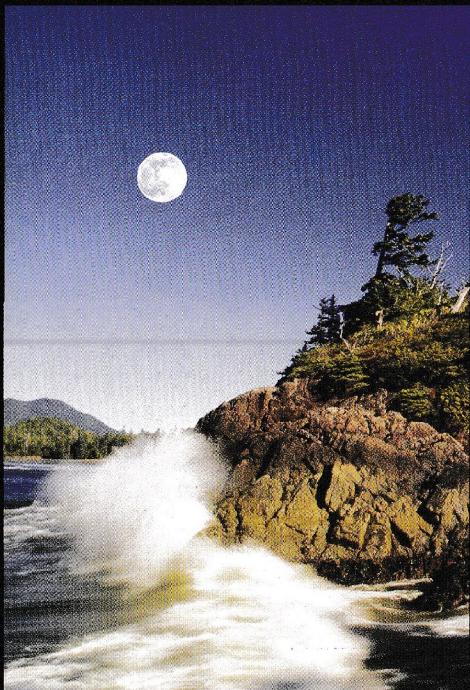
UNIVERSUL DE GALAXII

Paginile 184-203



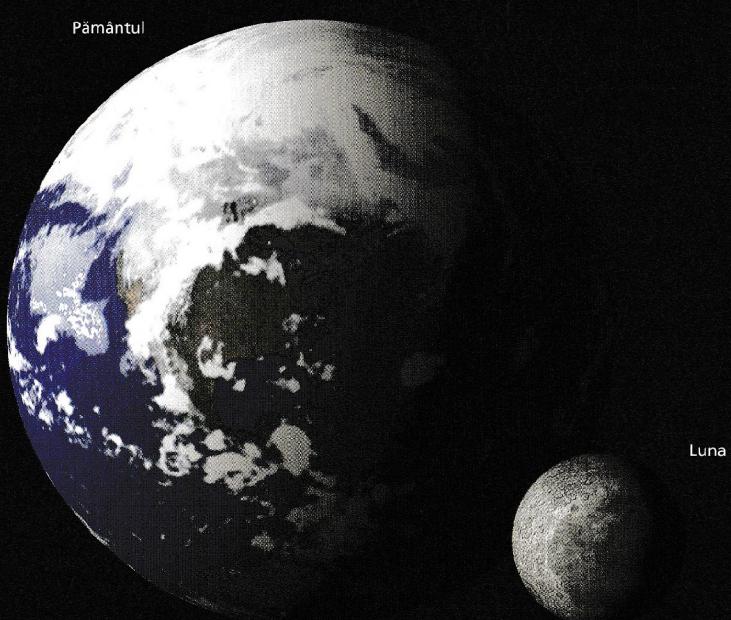
PĂMÂNTULUI ȘI A LUNII

Există părerea conform cărcia Pământul și Luna ar trebui considerate un sistem planetar binar, atât de mare este Luna comparată cu lumea noastră. Satelitul natural al Pământului se află la o distanță medie de 384.400 km. Se mișcă pe o traiectorie ușor alungită, al cărei diametru aparent variază cu circa zece procente. Satelitul nostru a fost blocat de forțe gravitaționale puternice într-o mișcare sincronă cu a Pământului. Acest lucru înseamnă că Luna face o rotație completă în jurul axei sale în 27,32 de zile. Drept urmare, noi vedem întotdeauna aceeași emisferă a Lunii îndreptată către Pământ – față ei ascunsă fiind practic necunoscută până în era zborurilor spațiale.



Mareele (stânga)

Luna este atât de mare și de aproape de Pământ, încât exercită o atracție gravitațională permanentă asupra planetei noastre. Mareele cotidiene, determinate de gravitația Lunii, care atrage apa oceanului, sunt dovada acestui fenomen. Gravitația Soarelui influențează marea, dar într-o măsură foarte mică. Cele mai mari marea au loc atunci când Pământul, Luna și Soarele sunt coliniare.

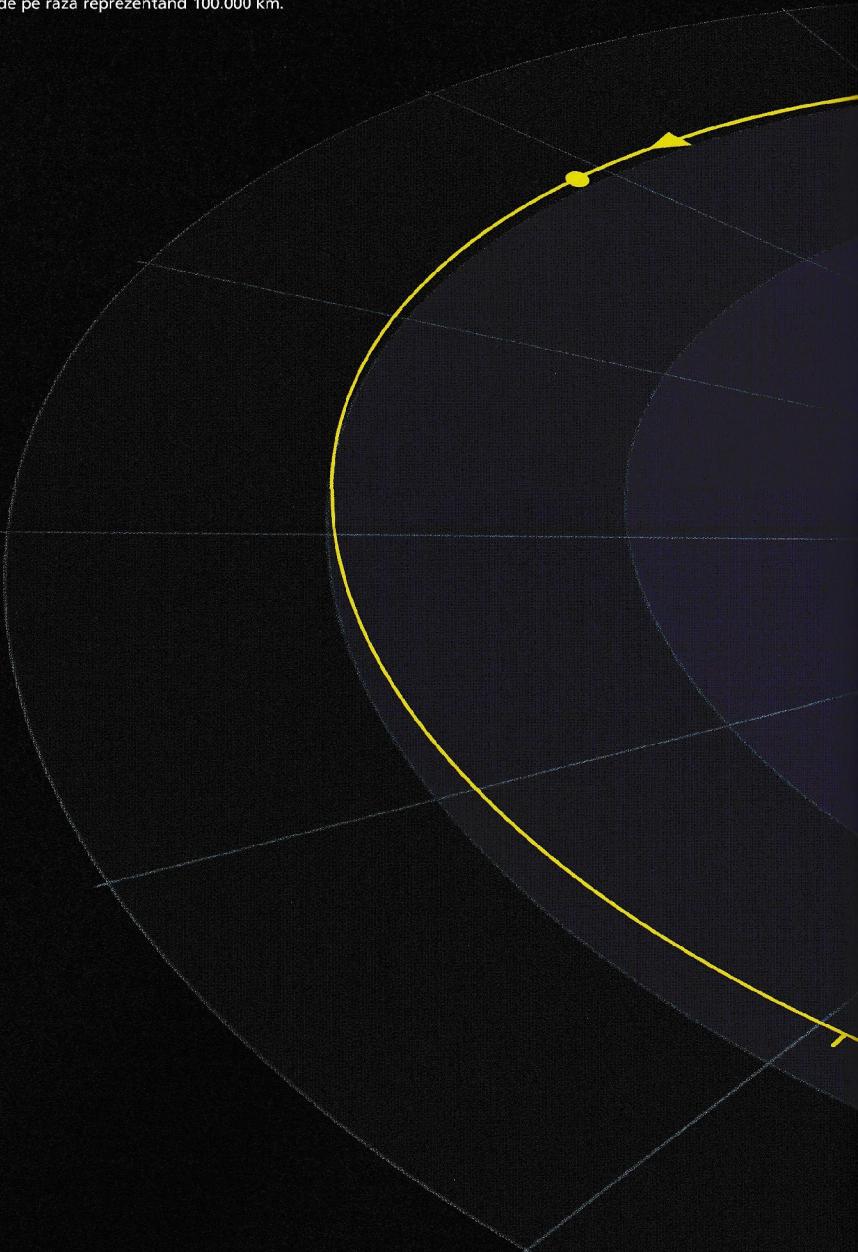


Pământul și Luna (jos)

Orbita Lunii este mai degrabă eliptică, distanța sa față de Pământ variind cu aproximativ 39.000 km. Cerculile goale și pline de pe orbita Lunii marchează poziția sa cea mai apropiată (perigeu) și respectiv cea mai depărtată (apogeu) față de Pământ. Cu cât un satelit este mai departe de planeta sa, cu atât mai lentă este mișcarea pe orbită. Durează aproape o lună de zile ca Luna să facă o mișcare completă de revoluție, în timp ce unii sateliți artificiali înconjoră Pământul de mai multe ori într-o zi. Între aceste extremități există o orbită – la o distanță de 35.900 km de Pământ – în care perioada de orbitare durează exact o zi. Această orbită se numește geostaționară (sau geosincronă) și este ilustrată cu linia verde în graficul de mai jos. Astronomii folosesc sistemul de măsurare SI, utilizat tot aici, fiecare segment de pe rază reprezentând 100.000 km.

LEGENDA

- Orbita lunii
- Nod orbital lunar
- Perigeul orbitei lunii
- Apogeul orbitei lunii
- Orbita geostaționară



Luna în comparație cu Pământ

Luna reprezintă 27% din mărimea Pământului. Numai satelitul lui Pluto, Charon, este mai mare în comparație cu planeta sa.



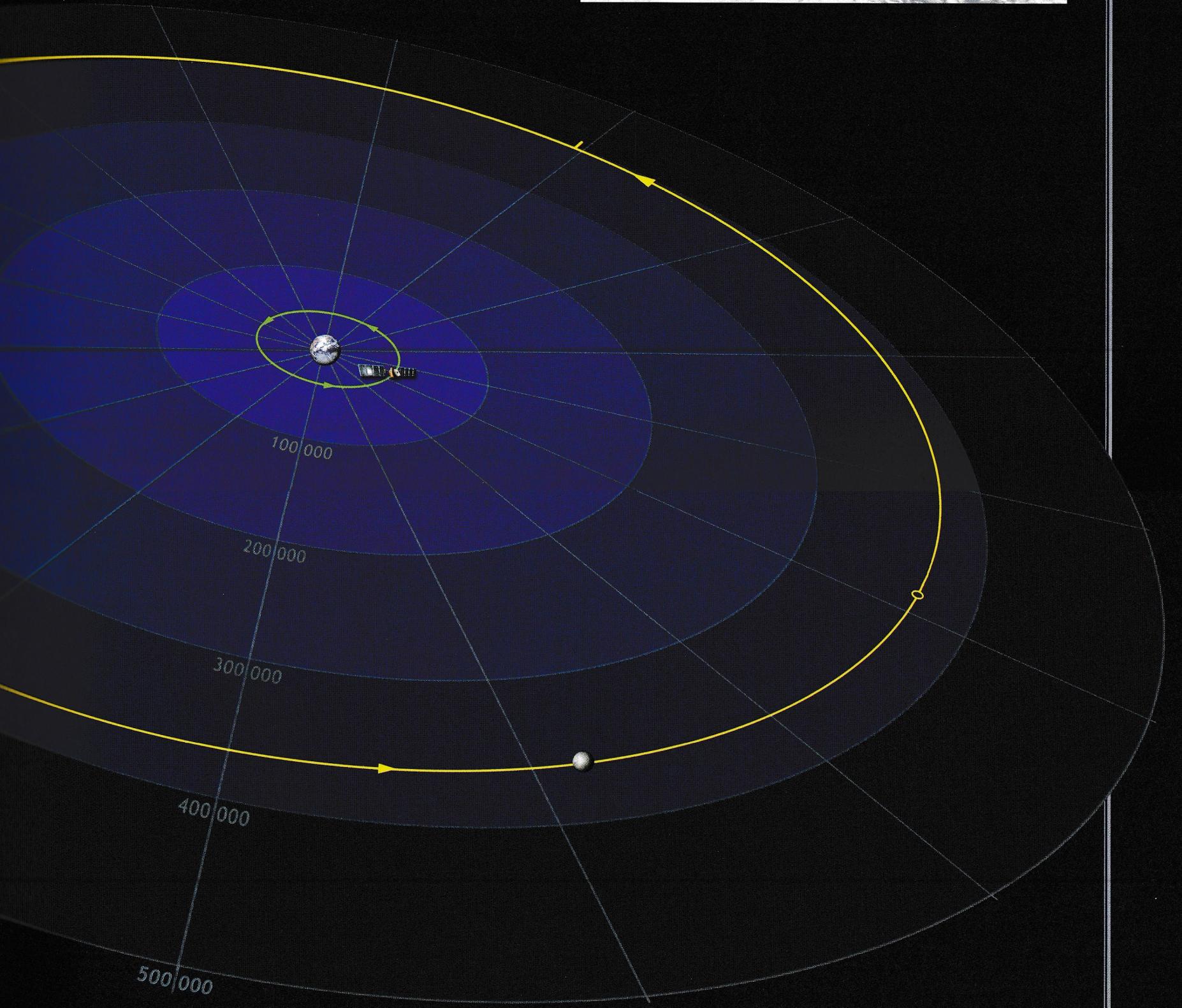
Stația Spațială Internațională (dreapta)

Peste 5.000 de sateliți artificiali au fost lansați pe orbită în jurul Pământului din 1957, când sovieticii au lansat satelitul Sputnik. Majoritatea acestor sateliți s-au dezintegrat demult în atmosferă sau au devenit reziduuri spațiale orbitale. Stația Spațială Internațională este cel mai mare și mai complex satelit artificial construit până în acest moment.

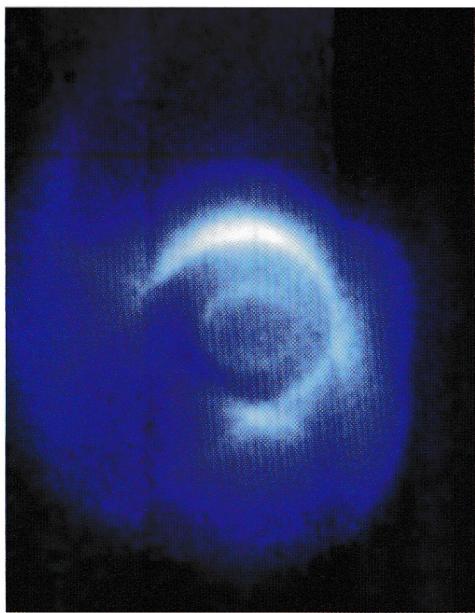


Lumea apelor (stânga)

În această imagine din satelit a Alpilor Centrași din Europa, apa, sub formă de ghețari și râuri, a pictat un peisaj muntos neregulat. Culoarea verde a plantelor care realizează fotosinteza este vizibilă pe suprafețe întinse ale Pământului.

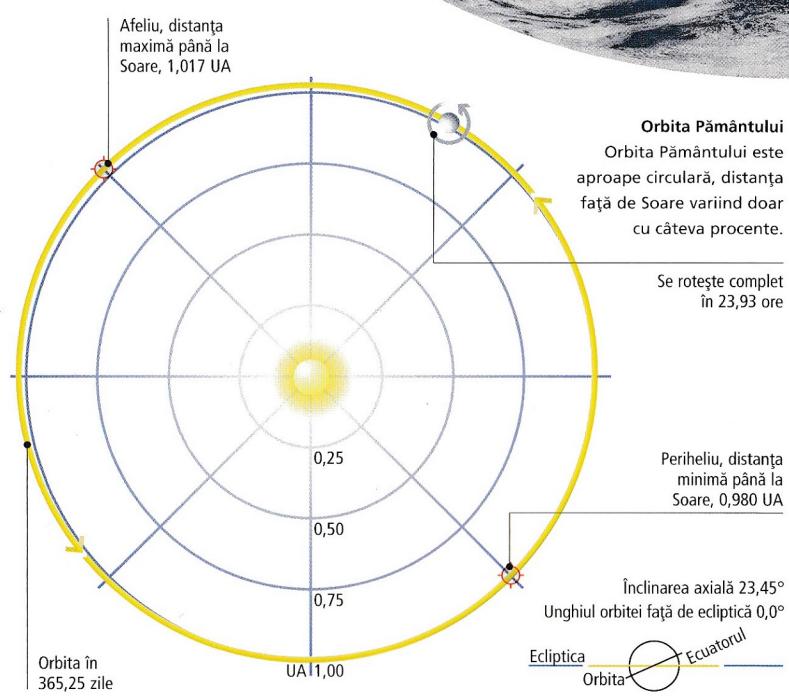
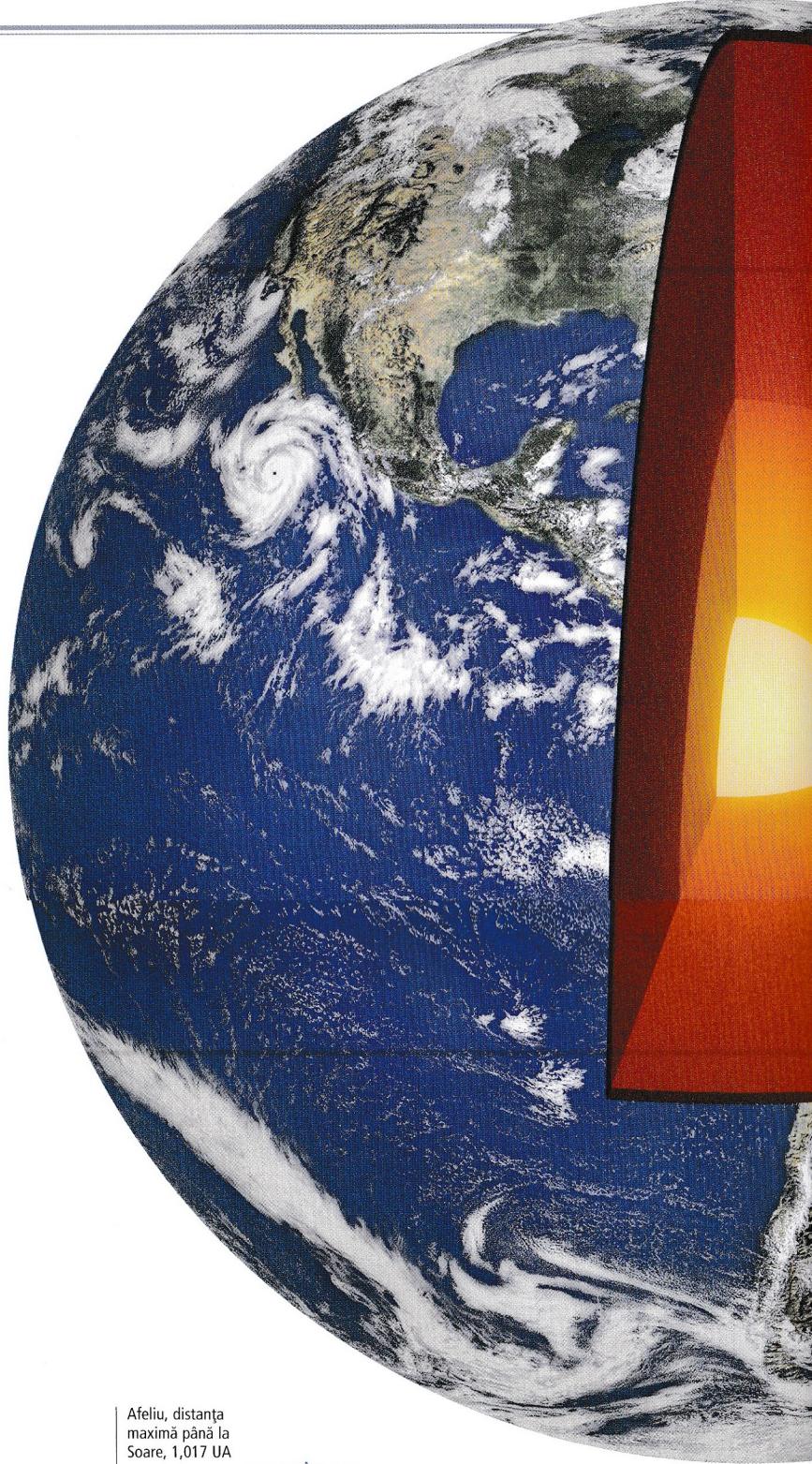


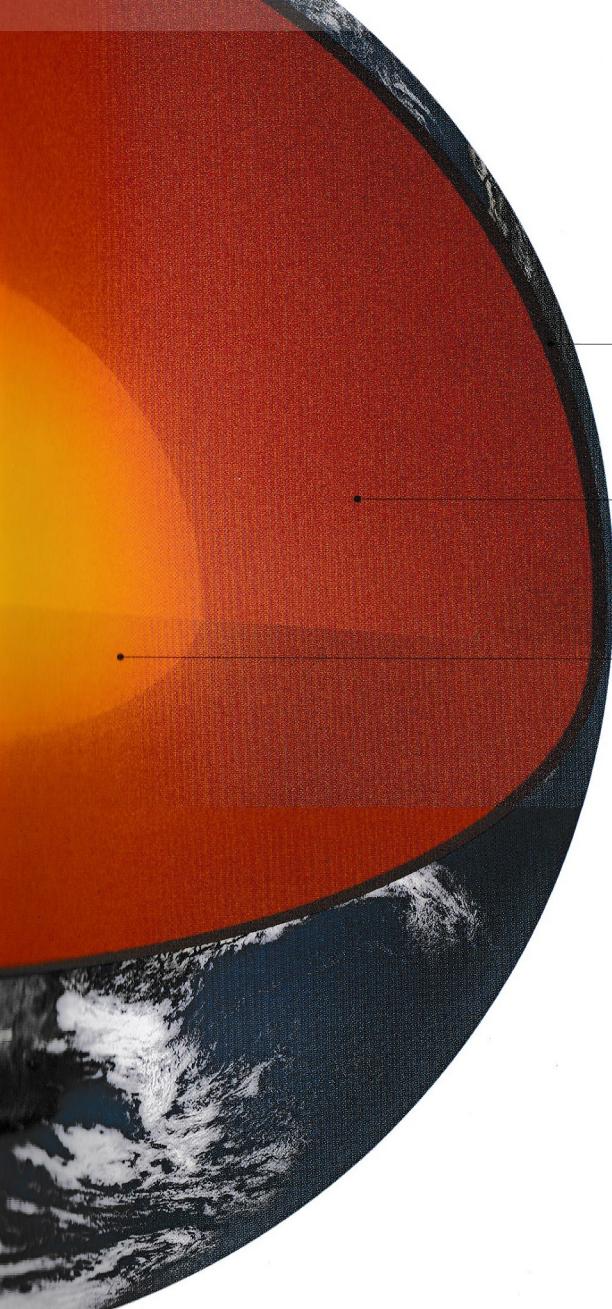
La aproximativ 150 milioane km depărtare de Soare, orbitează a treia planetă, Pământul. Ca și Mercur, Venus și Marte, Pământul este o sferă solidă, constituită în mare parte din silicii și metale. Este cel mai reprezentativ exemplu cunoscut pentru o planetă de această clasă, fără însă să semene cu vreo altă planetă în privința compoziției, climei și condițiilor de viață. Atmosfera Pământului captează o astfel de cantitate de energie solară, încât temperatura solului crește doar la un nivel confortabil peste limita de îngheț. Distanța la care se află Pământul față de Soare asigură păstrarea condițiilor prielnice care permit existența apei în formă lichidă la suprafață. Datorită acestor doi factori, mai mult de două treimi din suprafața planetei Pământ sunt acoperite cu apă. Dacă temperatura ar fi fost puțin mai scăzută sau mai ridicată, apa ar fi devenit solidă prin îngheț ori s-ar fi evaporat cu mult timp în urmă, iar viața nu ar mai fi apărut.


Plasmosferă

Pământul este învăluit într-o pătură de plasmă sau gaz ionizat numită „plasmosferă”. Soarele se află undeva în afară, sus, în partea dreaptă a acestei imagini în ultraviolet, iar o limbă de plasmă se întinde spre el. Inelul estompat din partea centrală este strălucirea provocată de aurora de la Polul Nord. Această imagine a fost realizată de un dispozitiv special, aflat pe naveta spațială IMAGE.

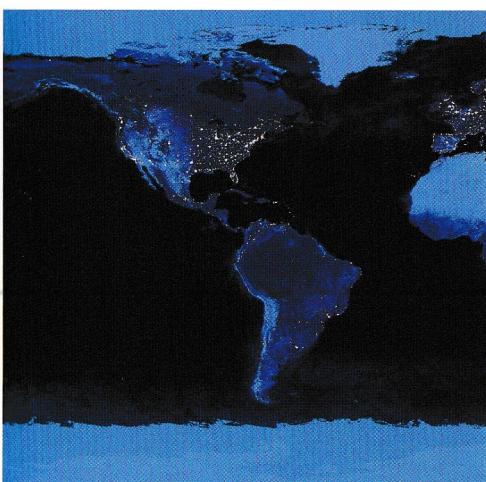
PĂMÂNTUL ÎN CIFRE	
Distanță medie față de Soare	149,6 milioane km; 1 UA
Diametrul la Ecuator	12.756 km
Perioada de rotație axială (siderală)	23,93 ore
Masa	$5,974 \times 10^{24}$ kg
Volumul	1,08 trilioane km ³
Forța gravitațională la suprafață	1 g (9,8 m/s ²)
Densitatea medie (apa = 1)	5,5
Presiunea atmosferică la suprafață	14,7 psi (101,4 kPa)
Viteză de evadare	11,2 km/s
Excentricitatea orbitală	0,017
Cea mai ridicată temperatură	58°C
Cea mai scăzută temperatură	-88°C
Albedoul mediu (gradul de reflectare)	31%
Numărul de sateliți	1 (Luna)





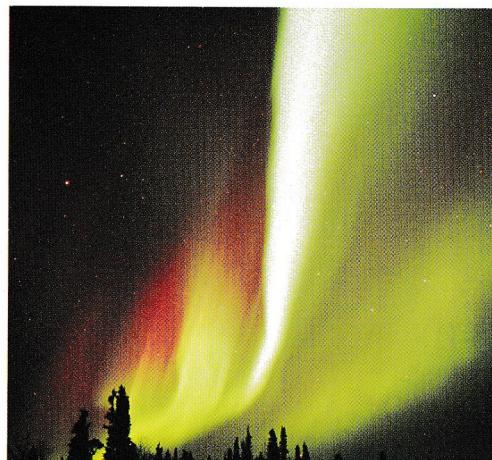
Total străluceste

Văzut din spațiu, pe timp de noapte, Pământul este presărat cu miriade de lumini artificiale. Este o imagine impresionantă, însă această perdea luminoasă creează dificultăți celor care încercă să arunce o privire în spațiu de pe Pământ.



Pământul mereu în schimbare

Relieful Pământului este mereu în schimbare. Eruptia vulcanilor antrenează roci topite. Acestea se răcesc și se solidifică, formând pământ nou, iar vasele întinderi de apă, care acoperă 71% din suprafață, reprezintă locuri unde iau naștere rocile sedimentare. Ele reprezintă în același timp și puternice forțe de eroziune – ca și cele dezvoltate de ghețari, vânt, ploaie. Dar poate că cel mai important agent de schimbare este dinamica permanentă a continentelor. Învelișul planetei este împărțit în plăci gigantice care plutesc pe un strat de material fluid numit astenosferă. În locul în care plăcile se separă, la suprafață pătrunde material nou care umple spațiile goale.



Scoarța

Stratul de la suprafață este ca o coajă formată mai ales din roci vulcanice. Grosimea ei variază, fiind mai subțire pe fundul oceanelor, unde are doar 8 km. La nivelul continentelor, scoarța este chiar și de opt ori mai groasă decât pe fundul oceanului.

Mantaua

Sub scoarță se află un înveliș gros, care ajunge până la o adâncime de 2.900 km. Cea mai mare parte a acestuia este formată dintr-un compus numit olivină, derivat din oxigen, magneziu și siliciu.

Nucleul

Pământul este singura planetă solidă care are un centru alcătuit din două părți. Se presupune că învelișul centrului este fluid și gros cât aproape jumătate din raza planetei. Centrul propriu-zis este solid și are o temperatură apropiată de cea de la suprafața Soarelui.

Atmosfera și clima Pământului

Atmosfera terestră servește la meninerea vieții și ca scut împotriva pericolelor din spațiul interplanetar. Conține de aproape o sută de ori mai multe gaze decât celul planetei Marte, dar numai a suta parte din cantitatea de gaze care învăluie suprafața planetei Venus. Stratul cel mai de jos, care se întinde de la suprafața planetei până la o înălțime de 11 km, se numește troposferă. Aici în temei se formează clima – totalitatea proceselor și fenomenelor meteorologice provocate de interacțiunea dintre energia solară, apă, uscat și mișcarea de rotație a Pământului. Stratul aflat deasupra troposferei se numește stratosferă. Aici se află stratul de ozon care absoarbe radiațiile ultraviolete solare nocive. Deasupra acestuia sunt situate mezosfera, ionosfera (termosfera) și exosfera.

Compoziția atmosferică

Aproximativ 78% din atmosfera Pământului este azot. Oxigenul se găsește în proporție de 21%, iar argonul constituie aproape tot restul de 1%. Apa este un alt element aflat în atmosferă sub formă de vaporii, în cantități care variază foarte mult.

